

Hubungan intensitas cahaya di kebun dengan profil cita rasa dan kadar kafein beberapa klon kopi Robusta

Relationship between caffeine content and flavor with light intensity of several coffee Robusta clones

Novie Pranata Erdiansyah^{1*)} dan Yusianto¹⁾

Ringkasan

Kopi merupakan produk minuman penyegar sehingga harga ditentukan oleh kualitas fisik dan cita rasanya. Rasa kopi yang baik dihasilkan oleh biji kopi berkualitas baik, yang dihasilkan oleh budi daya kopi yang baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan intensitas cahaya matahari yang masuk di kebun dengan profil cita rasa dan kadar kafein kopi Robusta. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Kaliwining Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka) pada tahun 2009–2011. Perlakuan percobaan adalah intensitas cahaya dan klon kopi Robusta. Rancangan yang digunakan adalah rancangan petak terbagi dengan tiga ulangan. Klon kopi Robusta yang digunakan adalah BP 409, BP 534, BP 936 dan BP 939 yang ditanam pada tahun 2002. Perlakuan intensitas cahaya terdiri dari 100% cahaya masuk, 50–60% menggunakan pohon pelindung *Leucaena leucocephala*, dan 20–30% menggunakan pelindung *Hibiscus macrophyllus* dan *Melia azedarach* L. Hanya buah kopi merah yang dipanen untuk memperoleh rasa yang baik dan untuk analisis kafein. Pengeringan dilakukan dengan penjemuran dilakukan sampai kadar air kurang dari 12%. Contoh biji kopi disangrai pada tingkat menengah (Skala Agtron pada 65#) untuk keperluan uji cita rasa yang melibatkan lima panelis di Puslitkoka dengan menggunakan protokol Puslitkoka. Analisis kandungan kafein ditentukan dengan metode spektrofotometrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang tinggi menyebabkan aroma kopi Robusta yang kuat, sedangkan untuk membentuk cita rasa yang terbaik diperlukan intensitas cahaya yang sedang. Kadar kafein berkorelasi positif dengan intensitas cahaya yang masuk ke kebun, sedangkan kandungan kafein tidak secara langsung berpengaruh terhadap cita rasa kopi Robusta.

Kata kunci: *Coffea canephora*, klon, intensitas cahaya, cita rasa, kafein.

Summary

Coffee is a refreshing beverage product and its price is determined by physical quality and flavor. An excellent coffee flavor is resulted only from qualified coffee beans, produced by well managed plantation. The objective of this experiment was to study the effect of sunlight intensity entering coffee farm on flavor profiles and caffeine content of Robusta coffee. The experiment was conducted at the field experimental Kaliwining Estate of Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute (ICCRI) during 2009–2011. Treatments were Robusta coffee clones and sunlight intensity. Experimental design was split plot design with three replications. Robusta clones used were BP 409, BP 534, BP 936 and BP 939,

Naskah diterima (*received*) 24 Januari 2012, disetujui (*accepted*) 16 April 2012.

1) Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman No. 90, Jember, Indonesia.

*) Alamat penulis (*Corresponding Author*): novie_pranata@yahoo.com.

planted in 2002. The sunlight intensity treatments were 100% (without shade tree), 50–60% (Leucaena leucocephala shade), and 20–30% (Hibiscus macrophyllus and Melia azedarach L. shades). Only red coffee cherries were harvested for flavor and caffeine analysis. Coffee cherries were washed, depulped and sundried until moisture content of less than 12%. The green coffee bean samples were roasted at medium level (Agtron Scale at 65#) for cupping test which involved five expert panelists by using ICCRI protocol. Caffeine content was determined by spectrophotometric method. The experiment result indicated that high sunlight intensity resulted in strong aroma of Robusta coffee, while good flavor coffee need medium light intensity. Caffeine content had positive correlation with light intensity entering the coffee farm, whereas caffeine content had no direct effect on Robusta coffee flavor.

Key words: *Coffea canephora, clone, sunlight intensity, flavor, caffeine.*

PENDAHULUAN

Kopi merupakan produk perkebunan yang digunakan sebagai minuman penyegar. Karena fungsinya sebagai minuman penyegar maka harga kopi dinilai dari mutu fisik dan cita rasanya. Untuk menciptakan cita rasa yang baik diperlukan biji kopi berkualitas. Biji kopi tersebut didapatkan dengan budidaya yang baik dan faktor lingkungan yang ada pada daerah tersebut harus mendukung. Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa faktor lingkungan seperti tinggi tempat, curah hujan, bulan basah dan faktor kimia tanah tidak berpengaruh terhadap cita rasa kopi Robusta, tetapi untuk bulan kering terdapat hubungan kuadratik. Bulan kering sebanyak 3–4 bulan per tahun baik untuk aspek prapanen dan cita rasa kopi Robusta (Abdoellah *et al.*, 2000).

Selain faktor lingkungan yang telah disebutkan, intensitas cahaya merupakan faktor yang berpengaruh terhadap produksi dan mutu fisik biji, sehingga pada budidaya kopi diperlukan adanya tanaman penanang. Wintgen (2010) menyebutkan bahwa pada kopi Arabika, naungan dapat meningkatkan kualitas cita rasa. Dengan demikian diduga bahwa intensitas cahaya juga berpengaruh terhadap profil cita rasa kopi Robusta. Selama ini intensitas cahaya

yang sedang diduga memberikan pengaruh positif terhadap produksi dan keberlanjutan budi daya kopi Robusta (Yahmadi, 1986; Wintgen, 2010).

Klon kopi Robusta juga memiliki peran penting dalam menghadirkan cita rasa yang baik untuk konsumen. Klon BP 409, BP 534, BP 936 dan BP 939 merupakan klon unggul yang memiliki daerah adaptasi luas dan produksinya tinggi dengan potensi hasil lebih besar dari 1,5 ton/ha. Keempat klon tersebut juga memiliki cita rasa yang cukup baik (Mawardi & Hulupi, 2003; Hulupi, 2005).

Kafein merupakan senyawa penting yang terdapat dalam kopi Robusta. Kadar kafein biji kopi Arabika umumnya berkisar 1,2%; sedangkan pada Robusta 2,2%. Walaupun rasanya pahit, tetapi kafein hanya menyumbang rasa *bitterness* kurang dari 10%. Kafein tidak mempunyai pengaruh langsung pada cita rasa. Namun, pada beberapa kultivar kopi, kafein berhubungan dengan komponen lainnya seperti lemak dan asam khlorogenat, sehingga menentukan *bitterness* seduhan. Kadar kafein pada suatu varietas kopi dapat menjadi indeks mutu organoleptiknya (Yusianto, 1999; Sulistyowati, 2001).

Pada penelitian dikaji tentang hubungan antara intensitas cahaya yang

masuk ke dalam kebun dengan profil cita rasa serta kadar kafein beberapa klon kopi Robusta. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui aras intensitas cahaya yang berpengaruh positif terhadap profil cita rasa kopi Robusta, selain itu juga untuk mengetahui kadar kafein yang terbentuk serta hubungan faktor-faktor tersebut dalam membentuk cita rasa yang disukai konsumen. Diharapkan hasil penelitian nantinya dapat menjadi informasi bagi praktisi atau pekebun kopi dalam memilih dan mengelola penaung yang terbaik untuk kopi yang dibudidayakannya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada tahun 2009-2011 bertempat di Kebun Percobaan Kaliwining – Kabupaten Jember, tipe iklim D (menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson). Ketinggian tempat adalah 45 m dpl. dengan topografi datar.

Penelitian dilakukan pada tanaman kopi Robusta menghasilkan, umur 7–8 tahun dengan naungan lamtoro (*Leucaena leucocephala*), mindi (*Melia azedarach* L.), dan waru gunung (*Hibiscus macrophyllus*). Jarak tanam kopi Robusta yang digunakan 2,5 m x 2,5 m. Setiap penaung lamtoro menaungi dua tanaman kopi sedangkan untuk plot yang terdapat mindi dan waru gunung jarak antarpenaung tersebut 9 m x 3 m. Sistem pangkasan yang digunakan adalah sistem pangkas batang tunggal menggunakan dua etape. Pada awal tahun 2010 diamati pembuahan kopi tanpa naungan (intensitas cahaya tinggi, penyinaran 100%). Tanaman kopi yang menggunakan penaung lamtoro dijadikan sebagai kontrol (intensitas cahaya sedang, penyinaran 50–60%), sedangkan tanaman kopi yang berada di bawah mindi dan waru gunung dijadikan sebagai contoh tanaman kopi yang ternaung berat

(intensitas cahaya rendah, penyinaran 20–30%).

Rancangan penelitian adalah petak terbagi (*split-plot*) dengan petak utama intensitas cahaya dan subplot klon kopi Robusta. Intensitas cahaya terdiri dari tiga perlakuan yaitu intensitas cahaya tinggi, sedang dan rendah. Klon kopi Robusta terdiri dari empat klon yakni BP 409, BP 534, BP 936, dan BP 939. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali.

Parameter yang diamati meliputi profil cita rasa dan kadar kafein. Uji cita rasa dan pengukuran kadar kafein dilakukan di laboratorium Uji Cita Rasa Kopi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Uji cita rasa dilakukan secara organoleptik, sedangkan analisis kadar kafein menggunakan metode AOAC (1984). Hubungan antara intensitas cahaya, profil cita rasa, dan kadar kafein dianalisis menggunakan uji regresi. Untuk mengelompokkan klon yang memiliki cita rasa sejenis digunakan *Cluster Analysis*.

Penentuan profil citarasa

Pengambilan contoh dilakukan menggunakan metode SNI 01-2907. Contoh diambil dari sejumlah karung sebanyak 10 kg contoh kopi dari atas, tengah dan bawah. Alat pembagi contoh digunakan untuk memperoleh contoh kopi sebanyak 1 kg. Cuplikan contoh diambil secara acak sebanyak 300 g dari satu kilogram contoh uji. Mesin sangrai yang digunakan merek Probat. Suhu diatur 175–200°C dengan mengatur katup aerasi, sampai diperoleh biji kopi sangrai medium. Setelah biji kopi digiling dilakukan penilaian *fragrance*. Kemudian air mendidih dituang ke dalam mangkuk berisi bubuk kopi, ditutup dan dibiarkan selama lima menit untuk ekstraksi. Sungkup mangkuk dibuka dan aromanya dihirup kemudian diaduk

perlahan. Partikel kopi yang mengambang dibuang. Setelah ditunggu hingga agak dingin (50°C), diambil satu sendok seduhan kemudian di"sruput" (*slurp*) kuat-kuat hingga uap seduhan memasuki rongga hidung. Cairan diratakan ke seluruh permukaan lidah, ditahan 3–5 detik agar semua fungsi lidah bekerja dan merasakan sensasi kopi. Diamati adanya cacat, karakteristik *flavor*, *acidity*, *bitterness*. Cairan kopi diratakan ke langit-langit mulut untuk merasakan *body*. Pengujian dilakukan dua sampai tiga kali.

Penilaian profil cita rasa menggunakan formulir Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Penilaian yang dilakukan meliputi intensitas (ketajaman) dan kualitas cita rasa dengan skala 0–10 seperti disajikan dalam Tabel 1.

Penentuan kafein

Analisis kandungan kafein dalam biji dilakukan secara spektrofotometri berdasar prosedur *Official Method of Analysis AOAC* (1984). Biji kopi diambil sebanyak 10 g, digiling sampai halus menggunakan RAS Mill. Bubuk kopi yang diperoleh diekstrak kafeinnya dengan larutan NH_4OH pada kondisi panas. Setelah diencerkan, campuran dimurnikan dalam dua tahap menggunakan kolom *Celite* (kondisi basa

dan asam), pencucian dengan *diethyl ether* dan elusi dengan khloroform. Kandungan kafein dalam larutan khloroform ditentukan dengan membaca absorbansi pada panjang gelombang 276 nm. Sebagai referensi digunakan larutan standar kafein murni dengan konsentrasi 0, 10, 20, 30 $\mu\text{g ml}$. Penentuan kafein dilakukan secara duplo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Cahaya dan Cita Rasa

Pada Gambar 1 terlihat bahwa intensitas cahaya sedang berpengaruh positif untuk membentuk *flavour*, *body*, *quality* *aftertaste* serta *balance*. Secara keseluruhan penilaian panelis menunjukkan kopi yang diusahakan dengan kondisi ini paling disukai. Di lain pihak intensitas cahaya tinggi berpengaruh positif untuk menciptakan aroma yang lebih kuat/tajam.

Hasil *cluster* analisis mengelompokkan pengaruh intensitas cahaya terhadap profil cita rasa ke dalam dua kelompok (Gambar 2). Profil cita rasa kopi Robusta yang dibudidayakan dengan intensitas cahaya tinggi dan rendah menjadi suatu kelompok tersendiri, sedangkan profil cita rasa kopi Robusta yang paling optimal adalah kopi Robusta yang dibudidayakan dengan intensitas cahaya sedang.

Tabel 1. Keterangan notasi dalam uji cita rasa

Table 1. Specification notation in cup test

Skala Scale	Intensitas Intensity	Kualitas Quality
0	Kosong (<i>Nil</i>)	Tidak dapat dikonsumsi (<i>Inconsumable</i>)
1 – 2	Lemah (<i>Weak</i>)	Sangat buruk (<i>Very bad</i>)
3 – 4	Cukup lemah (<i>Moderately weak</i>)	Buruk (<i>Bad</i>)
5 – 6	Cukup kuat (<i>Moderately strong</i>)	Netral (<i>Neutral</i>)
7 – 8	Kuat (<i>Strong</i>)	Baik (<i>Good</i>)
9 – 10	Sangat kuat (<i>Very strong</i>)	Sangat baik (<i>Excellence</i>)

Sumber (*source*): Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2008.

Wintgens (2010) dan Steiman (2011) menyebutkan bahwa pada kopi Arabika, cita rasa biji kopi yang dibudidayakan dengan penaung menghasilkan *flavour* yang lebih baik dibanding yang tanpa penaung. Geromel *et al.* (2008) juga menyebutkan pada kopi Arabika, tanaman yang dibudidayakan tanpa penaung (intensitas cahaya tinggi) menyebabkan kadar glukosa yang dihasilkan dari proses fotosintesis semakin menurun, yang akan berpengaruh terhadap cita rasa kopi yang dihasilkan

Pada Gambar 3 diketahui bahwa klon juga berpengaruh terhadap profil cita rasa yang dihasilkan. Klon BP 936 memiliki kualitas dan intensitas aroma yang lebih baik dari pada klon lainnya yang diuji. Untuk *flavour*, kualitas dan *intensity* *aftertaste*, serta *balance*, klon BP 936 hampir menyerupai BP 409.

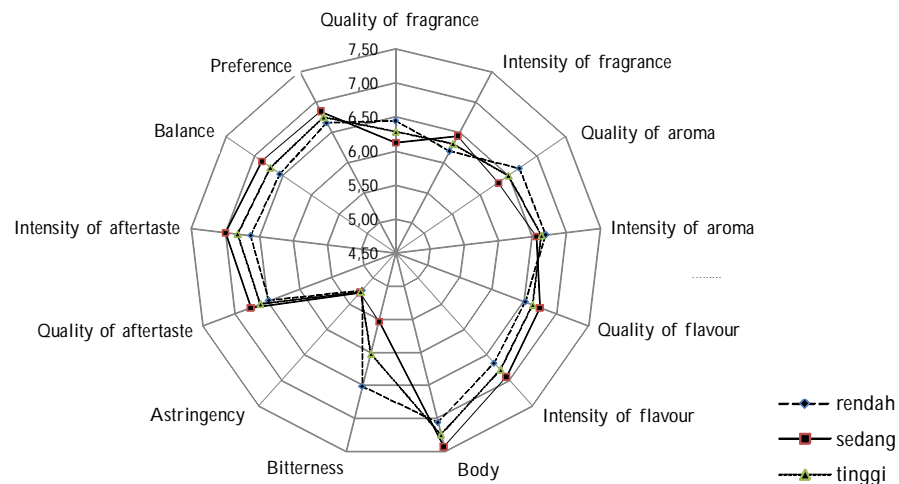
Hasil uji gerombol menunjukkan bahwa berdasarkan profil cita rasanya ada tiga kelompok varietas yaitu BP 409 satu kelompok dengan BP 936, sedangkan dua

kelompok lainnya adalah BP 939 dan BP 534. Berdasar hasil uji cita rasa kelompok BP 409 dan 936 lebih baik dibanding kelompok BP 939 dan kelompok BP 534 (Gambar 4).

Intensitas Cahaya dan Kafein

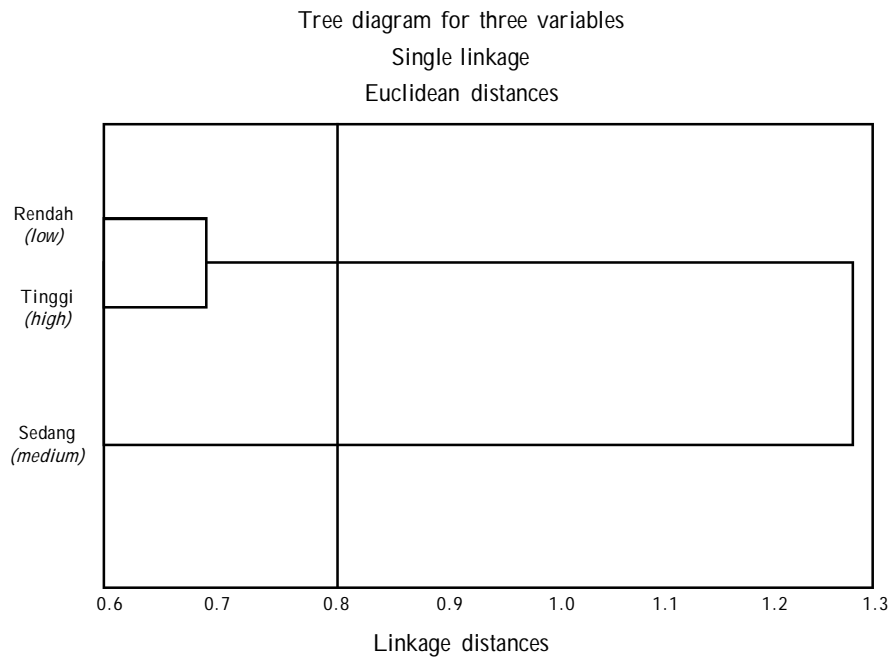
Hasil penelitian menunjukkan intensitas cahaya berpengaruh terhadap kadar kafein biji kopi Robusta. Intensitas cahaya yang semakin tinggi menyebabkan kadar kafein yang berada dalam biji kopi Robusta semakin meningkat (Tabel 2). Kafein merupakan produk sekunder dari proses metabolisme tanaman, semakin tingginya laju fotosintesis maka kafein yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh intensitas cahaya rendah ke tinggi menyebabkan peningkatan kafein biji kopi bertambah sebesar 0,5%.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa intensitas cahaya berpengaruh



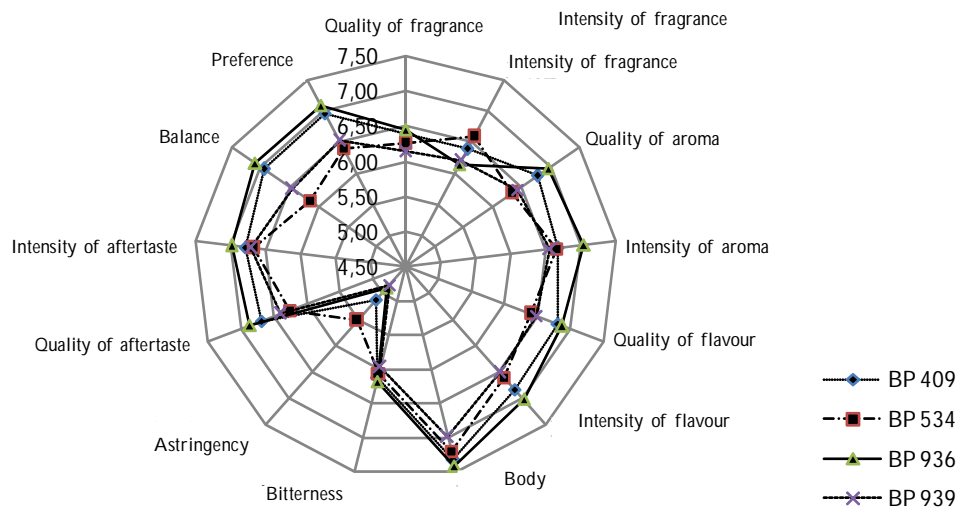
Gambar 1. Hasil uji cita rasa kopi Robusta berdasar intensitas cahaya.

Figure 1. Robusta coffee taste profile based on light intensity.



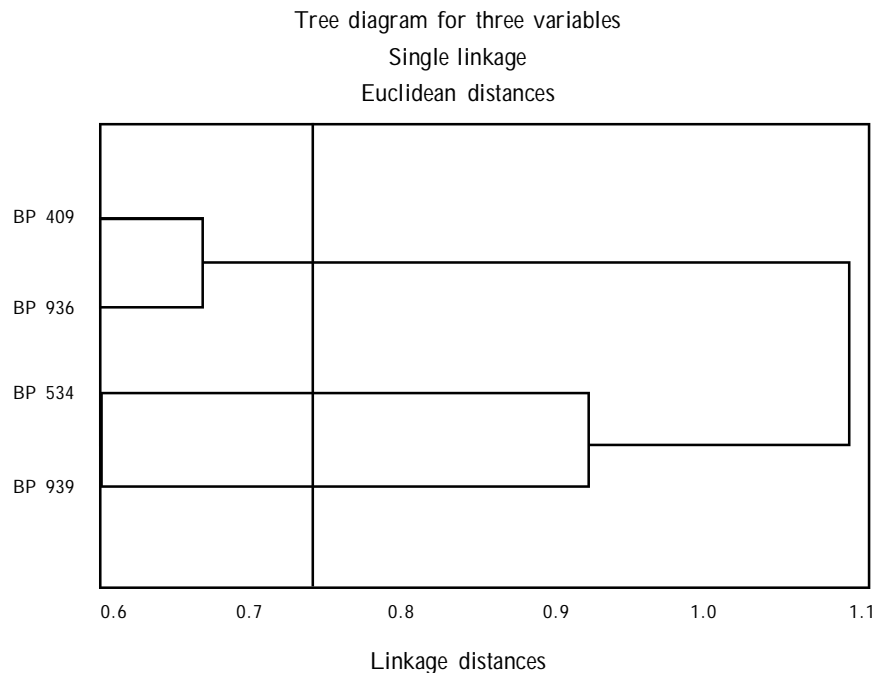
Gambar 2. Pengelompokan profil cita rasa berdasar perbedaan intensitas cahaya.

Figure 2. Grouping of flavor profiles based on light intensity.



Gambar 3. Profil cita rasa kopi Robusta berdasar perbedaan klon yang diuji.

Figure 3. Robusta coffee flavor profiles affected by clones which test.



Gambar 4. Analisis pengelompokkan klon berdasar hasil uji cita rasa.

Figure 4. Grouping of clones based on cup test.

terhadap kecepatan asimilasi bersih pada bibit kakao. Makin rendah tingkat naungan hasil asimilasi bersih semakin tinggi (Winarsih, 1987). Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa dengan semakin rendahnya tingkat penanaman dan semakin tingginya intensitas cahaya maka hasil asimilasi bersih dalam proses fotosintesis tanaman kopi juga meningkat. Hal ini tentu berpengaruh juga terhadap peningkatan produk sekunder metabolisme tanaman.

Tiap klon kopi Robusta memiliki kandungan kafein yang mirip (Tabel 2). Menurut Baumann *et al.* (1993) dan Yusianto (1999), kadar kafein rata-rata pada biji kopi Arabika adalah 1,2%, dan pada Robusta 2,2% dari total zat yang ada pada biji tersebut.

Hubungan antara Profil Cita Rasa dan Kadar Kafein Kopi Robusta

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kafein sebesar 0,5% tidak berpengaruh terhadap cita rasa yang terbentuk dan tidak terdapat korelasi yang nyata antara kadar kafein dan cita rasa. *astringency* memiliki nilai korelasi yang paling tinggi terhadap kadar kafein, walaupun secara statistika tidak nyata (Tabel 3).

Hasil penelitian berbeda dengan pendapat Sulistyowati (2001), bahwa kafein berpengaruh terhadap cita rasa. Kadar kafein yang sedikit tidak mengurangi rasa pahit tetapi mengurangi beberapa komponen seperti aroma, trigolenin, asam

Tabel 2. Kadar kafeine pada setiap perlakuan yang di uji

Table 2. Caffeine content in each treatment

Intensitas cahaya <i>Light intensity</i>	Kafein <i>Caffeine</i>	Klon <i>Clone</i>	Kafein <i>Caffeine</i>
Rendah (<i>Low</i>)	1.53 a	BP 409	1.56 a
Sedang (<i>Medium</i>)	1.59 ab	BP 534	1.60 a
Tinggi (<i>High</i>)	1.82 b	BP 936	1.61 a
		BP 939	1.80 a

Tabel 3. Korelasi kadar kafein dengan komponen cita rasa

Table 3. Correlation between caffeine content and flavor components

Komponen cita rasa <i>Flavor component</i>	Nilai korelasi <i>Correlation values</i>
Quality of fragrance	-0.05
Intensity of fragrance	0.06
Quality of aroma	-0.06
Intensity of aroma	0.05
Quality of flavour	0.02
Intensity of flavour	-0.13
Body	-0.35
Bitterness	-0.08
Astringency	-0.57
Quality of aftertaste	-0.15
Intensity of aftertaste	-0.17
Clean cup	0.21
Balance	-0.11
Preference	-0.05

klorogenat, dan fraksi polimer coklat. Kafein juga tidak berpengaruh langsung terhadap cita rasa, tetapi pada beberapa kultivar kopi, kafein berhubungan dengan komponen lainnya seperti lemak dan asam klorogenat, sehingga menentukan *bitterness* seduhan. Kadar kafein pada suatu varietas kopi dapat menjadi indeks mutu organoleptiknya (Yusianto, 1999; Sulistyowati, 2001).

KESIMPULAN

Rasa kopi yang optimal dapat diperoleh dengan intensitas cahaya sedang, sedangkan kadar kafein tidak secara langsung mempengaruhi cita rasa kopi Robusta.

- Intensitas cahaya tinggi yang masuk ke kebun menyebabkan aroma kopi Robusta yang makin kuat, sedangkan

untuk membentuk cita rasa terbaik diperlukan intensitas cahaya sedang.

- Kadar kafein dalam biji kopi berkorelasi positif dengan intensitas cahaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Dr. A. Adi Prawoto atas bimbingannya sehingga tulisan ini dapat diselesaikan. Ucapan serupa disampaikan kepada Sdr. Wagiyo dan Herwanto selaku pelaksana lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baumann, T.; S.S. Mosli; B.H. Schulthess & R.J. Aerts (1993). Interdependence of caffeine & chlorogenic acid metabolism in coffee: *Proceeding of the 15th ASIC Colloquium*, 134–140.
- Geromel, C.; L.G. Ferreira; F. Davrieux; B. Guyot; F. Ribeyre; M.B.D.S. Scholz; L.F.P. Pereira; P. Vaast; D. Pot; T. Leroy; A.A. Filho; L.G.E. Vieira; P. Mazzafera & P. Marracini (2008). Effect of shade on the development and sugar metabolism of coffee (*Coffea arabica* L.) fruits. ScienceDirect. *Plant Physiology and Biochemistry*, 46, 569–579.
- Hulupi R. (2005). *Determinasi Klon-klon Kopi Robusta dan Varietas Kopi Arabika*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.
- Mawardi, S. & R. Hulupi (2003). Hasil pengujian daya adaptasi klon-klon unggul harapan kopi Robusta. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 19, 83–90.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (2008). *Protokol uji cita rasa kopi*.
- Soetanto, A.; R. Hulupi & Sulistyowati (2000). Hubungan antara cita rasa kopi Robusta dengan komposisi bahan tanam serta komponen lingkungan. *Pelita Perkebunan*, 16, 92–99.
- Steiman, S.; T. Idol; H.C. Bittenbender & L. Gautz (2011). Shade coffee in Hawaii – exploring some aspects of quality, growth, yield, and nutrition. *Scientia Horticulturae*, 128, 152–158.
- Sulistyowati (2001). Faktor yang berperan terhadap cita rasa seduhan kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia*, 17, 138–148.
- Winarsih, S. (1987). Tanggapan bibit kakao asal benih pada berbagai tingkat naungan buatan. *Pelita Perkebunan*, 3, 51–56.
- Wintgens, J.N. (2010). *Coffee: Growing, Processing, Sustainable, Production A Guidebook for Growers, Processors, Traders, and Reseachers*. Wiley-VCH, Weinheim.
- Yahmadi, M. (1986). *Budidaya dan Pengolahan Kopi*. Balai Penelitian Perkebunan Jember.
- Yusianto (1999). Komposisi kimia biji kopi dan pengaruhnya terhadap cita rasa seduhan. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*, 15, 190–202.
